

74574 CP



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift
DE 102 13 679 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 29 C 45/76
B 29 C 45/48

⑲ Aktenzeichen: 102 13 679.3
⑳ Anmeldetag: 27. 3. 2002
㉑ Offenlegungstag: 9. 10. 2003

DE 102 13 679 A 1

⑦① **Anmelder:**
Demag Ergotech GmbH, 90571 Schwaig, DE;
L&T-Demag Plastics Machinery Private Limited,
Chennai, IN

⑦② **Vertreter:**
Wilhelm, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80686 München

⑦③ **Erfinder:**
Ickinger, Georg Michael, Dr., Graz, AT; Harish,
Kittappa Gowda, Chennai, IN; Saju, Mangalasseril,
Chennai, IN; Sivakumar, Shanmugham, Chennai,
IN; Kumar, Mathrubootham, Chennai, IN; Anand,
Sukumaran Vivek, Chennai, IN

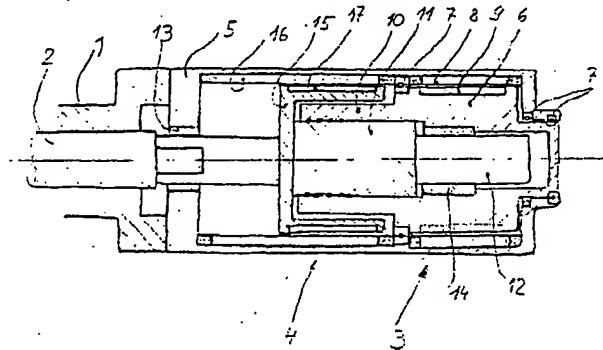
⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:**

DE	195 32 267 A1
DE	44 05 137 A1
US200	1/63 32 355 B1
US	54 21 712
EP	06 62 382 A1
EP	01 93 615 B1

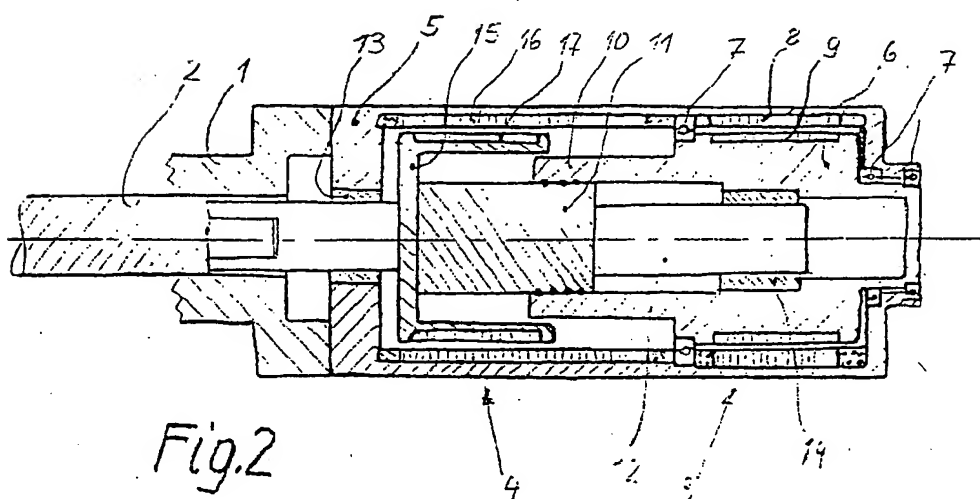
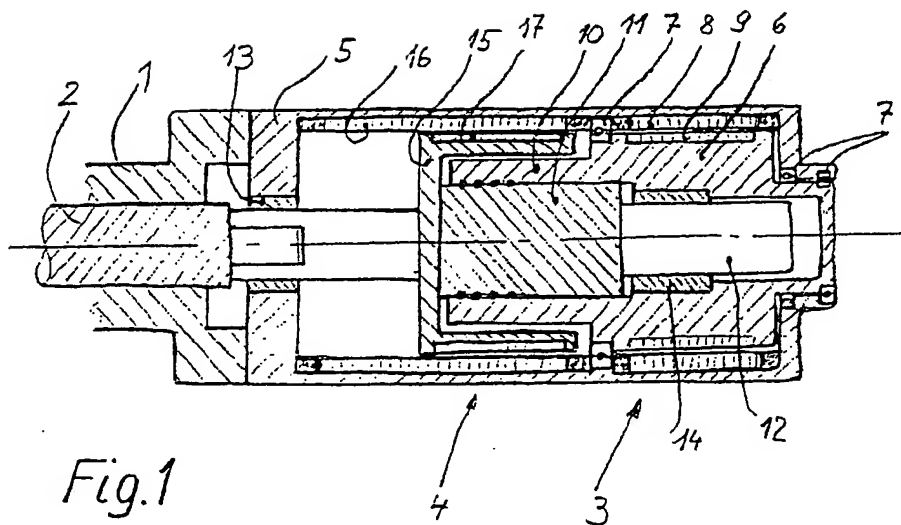
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine**

⑤⑤ Bei einem Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem die Plastifizierschnecke (2) hubbeweglich antreibenden Linearantrieb (3) und einem zu diesem koaxialen, die Plastifizierschnecke rotativ antreibenden, elektromotorsichen Drehantrieb (4) mit einem hub- und drehfest mit der Plastifizierschnecke verbundenen, mit dem Stator des Drehantriebs über Magnetpolanordnungen (16, 17) drehmomentübertragend verkoppelten Rotor (15) werden die beim Einspritzhub der Plastifizierschnecke wirksamen Massenträgheitskräfte unter Verzicht auf baulich aufwändige, drehmomentenbelastende Schiebelaager dadurch wesentlich reduziert, dass der Rotor des Drehantriebs bezüglich des Stators drehunabhängig axial verschieblich gelagert und eine der stator- oder rotorseitigen Magnetpolanordnungen des Drehantriebs gegenüber der anderen Magnetpolanordnung dem Hubweg des Linearantriebs entsprechend verlängert ist, während die Gehäuse (5) des Linear- und des Drehantriebs fest miteinander verbunden sind.



E 102 13 679 A 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei den aus der DE 43 44 335 C2 bekannten Spritzgießaggregaten mit zueinander koaxialen, elektromechanischen Dreh- und Linearantrieben für die Plastifizierschnecke sind die beiden Antriebsgehäuse fest miteinander verbunden, während der Rotor des Drehantriebs dreh-schlüssig, aber axial verschieblich an den hubbeweglichen Schneckenschaft angeschlossen ist. Ein derartiger Schiebeseitz, der in den Antriebsphasen der Plastifizierschnecke hohen Drehmomenten-Wechselbelastungen ausgesetzt und zu-meist als wälzkörperbestückte Keilwellenverzahnung ausgebildet ist, erfordert eine aufwändige Präzisionsfertigung und ist verschleißanfällig und dementsprechend wartungs-bedürftig.

[0003] Bei den Einspritzaggregaten der eingangs genann-ten Art hingegen, wie sie etwa aus der EP 0 331 736 A1 oder EP 0 350 872 A1 bekannt sind, wird auf einen derart hochbelasteten Schiebeseitz verzichtet und stattdessen der Rotor des Drehantriebs hub- und drehfest mit der Plasti-fizierschnecke verbunden, wobei der gesamte Drehantrieb an außenliegenden und somit weiter weniger stark drehmo-mentbelasteten Linearführungen verschieblich gelagert ist und durch den Linearantrieb gemeinsam mit der Plastifizier-schnecke in Axialrichtung verfahren wird. Aus der Einbe-ziehung des Drehantriebs in die Translationsbewegungen der Plastifizierschnecke ergeben sich allerdings vor allem bei schnellen Hubbewegungen deutlich erhöhte Massen-trägheitskräfte und daraus resultierend entsprechend erhöhte Leistungsanforderungen an den Schneckenantrieb.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, das Einspritzaggre-gat der eingangs genannten Art so auszubilden, dass unter Verzicht auf baulich aufwändige Lagerungen die beim Hub der Plastifizierschnecke mit dieser mitbewegte Masse gering gehalten wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Einspritzaggregat mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird der Rotor des Drehantriebs in Axialrichtung gemeinsam mit der Plastifizierschnecke mitbewegt, während der Stator und vor allem das Gehäuse des Drehantriebs nicht mitverschoben werden. Der daraus resultierende Vorteil geringer Massenträgheitskräfte verbin-det sich mit einer erheblichen baulichen Vereinfachung der Lagerstellen, für die anstelle von hochbelasteten Schiebelagern zwischen Dreh- und Hubantrieb einfache und - zum-indest theoretisch - von Antriebsmomenten unbelastete Gleit- und Drehlager für den Rotor des Drehantriebs verwendbar sind.

[0007] Im Hinblick auf eine weitere bauliche Vereinfachung kann das hubbeweglich angetriebene Getriebee-lement des Linearantriebs hub- und drehfest mit dem Rotor des Drehantriebs verbunden sein und somit auch auf ein zwischen diesen befindliches Axiallager verzichtet werden. Dabei wird eine feinfühligke Steuerung der Schneckenhub- und -drehbewegungen dadurch ermöglicht, dass die Elektro-motoren des Linear- und des Drehantriebs unabhängig voneinander drehrichtungsumkehrbar und drehzahlregelbar sind.

[0008] Um die Masse des Drehantrieb-Rotors selbst mög-lichst klein zu halten, ist die verlängerte Magnetpolanord-nung auf Seiten des Stators vorgesehn.

[0009] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbei-spiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in

stark schematisierter Darstellung:

[0010] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Einspritzag-gregats nach der Erfindung in der Schnecken-Rückhubposi-tion; und

5 [0011] Fig. 2 das Einspritzaggregat nach Fig. 1 in der Schnecken-Vorschubposition.

[0012] Die Figuren zeigen die rückwärtigen Teilstücke des Plastifizierzylinders 1 und der darin gelagerten Plastifizier-schnecke 2 einer ansonsten nicht näher dargestellten Spritz-gießmaschine. Angetrieben wird die Plastifizierschnecke 2 10 durch einen Linearantrieb 3 und einen Drehantrieb 4, die in einem gemeinsamen Gehäuse 5 untergebracht und jeweils als elektrischer Hohlwellenmotor ausgebildet sind. Der Ro-tor 6 des Linearantriebs 3, der in üblicher Weise über Wälz-lager 7 drehbar, aber axial unverschieblich am Gehäuse 5 15 gelagert ist und über stator- bzw. rotorseitige, durch einen engen Luftspalt voneinander getrennte Magnetpolanordnun-gen 8 bzw. 9 in Drehrichtung angetrieben wird, besitzt eine axiale Verlängerung 10, welche als Spindelmutter ausgebil-det ist, die gemeinsam mit dem Spindelwellenstück 11 einer zentralen, fest mit der Plastifizierschnecke 2 verbundenen 20 Antriebswelle 12 ein Kugelspindelgetriebe bildet. Die Antriebswelle 12 ist beidseitig jeweils über Gleitlager 13, 14, oder auch kombinierte Gleit-/Kugellager, drehbar und axial verschieblich am Gehäuse 5 bzw. am Rotor 9 des Linearan-triebs 3 gelagert.

[0013] Der Hohlwellenrotor 15 des Drehantriebs 4, der das Spindelwellenstück 11 unter Freilassung eines die Spindel-mutter 10 aufnehmenden Ringraums umschließt, ist dreh- und in Axialrichtung verschiebefest mit der Antriebs-welle 12 verbunden. Die statorseitige Magnetpolanordnung 16 des Drehantriebs 4 ist länger als die rotorseitige - 17 - 25 ausgebildet, derart, dass der Rotor 15 unabhängig von seiner Hubposition magnetisch gleich gut mit dem Stator verkop-pelt bleibt.

[0014] Im Betrieb führt die Plastifizierschnecke 2 prinzi-piell zwei Bewegungen aus. Beim Einspritzen wird die Schnecke 2 axial nach vorne geschoben und rotiert nicht. Beim Plastifizieren rotiert die Schnecke 2 und wird durch 30 das plastifizierte und in den Schneckenraum geförderte Material axial nach hinten geschoben. Dabei wird eine defi-nierte Gegenkraft (Staudruck) aufgebracht.

[0015] Ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Rückhu-blage der Plastifizierschnecke 2 wird die Spindelmutter 10 in 35 der Einspritzphase durch den Linearantrieb 3 gedreht, wäh-rend der Drehantrieb 4 drehfest stehen bleibt, so dass das Spindelwellenstück 11 gemeinsam mit der Antriebswelle 12 und damit auch der Plastifizierschnecke 2 und dem Rotor 15 des Drehantriebs 4 axial vorgeschoben wird (Fig. 2). In der Plastifizierphase dreht der Drehantrieb 4 die Plastifizier-schnecke 2 über den Rotor 15 und die Antriebswelle 12, und 40 der Linearantrieb 3 dreht mit einer anderen Drehzahl. Aus der Drehzahldifferenz ergibt sich die Rücklaufgeschwindig-keit der Plastifizierschnecke 2.

Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem die Plastifizierschnecke hubbeweglich antrei-benden Linearantrieb und einem zu diesem koaxialen, die Plastifizierschnecke rotativ antreibenden, elektro-motorischen Drehantrieb mit einem hub- und drehfest mit der Plastifizierschnecke verbundenen, mit dem Sta-tor des Drehantriebs über Magnetpolanordnungen drehmomentübertragend verkoppelten Rotor, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (15) des Drehantriebs (4) bezüglich des Stators drehunabhängig axial ver-schieblich gelagert und eine der stator- oder rotorseiti-

gen Magnetpolanordnungen (16) des Drehantriebs gegenüber der anderen Magnetpolanordnung (17) dem Hubweg des Linearantriebs (3) entsprechend verlängert ist, während die Gehäuse (5) des Linear- und des Drehantriebs fest miteinander verbunden sind. 5

2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, mit einem aus einem Elektromotor und einem nachgeschalteten Spindelgetriebe bestehenden Linearantrieb, dadurch gekennzeichnet, dass das hubbeweglich angetriebene Getriebelement (12) des Linearantriebs (3) hub- und drehfest mit dem Rotor (15) des Drehantriebs (4) verbunden ist. 10

3. Einspritzaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromotore des Linear- und des Drehantriebs (3, 4) unabhängig voneinander drehzahlregelbar sind. 15

4. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerstellen des Rotors (15) des Drehantriebs (4) als Gleitlager (13, 14) ausgebildet sind. 20

5. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die statorseitige Magnetpolanordnung (16) des Drehantriebs (4) länger als die rotorseitige Magnetpolanordnung (17) bemessen ist. 25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65